

DOSSIER APD



Le lycée de demain

Construction d'un lycée à Châteauneuf-sur-Loire

Avenue du Gatinais
45110 Châteauneuf-sur-Loire

MAITRE D'OUVRAGE

REGION CENTRE VAL DE LOIRE

9 rue Saint-Pierre Lentin
45041 ORLEANS

ASSISTANT MAITRE D'OUVRAGE

AVENSIA

2 rue Girodet
45000 ORLEANS

BUREAU DE CONTRÔLE

VERITAS

ARCHITECTE MANDATAIRE

MOON SAFARI

4 Pl. Jean Moulin
33000 BORDEAUX

ARCHITECTE ASSOCIE

C+S ARCHITECTURE

26 avenue de Saint Mesmin
45077 ORLEANS

ARCHITECTE ASSOCIE

BLOT ARCHITECTURE

44 bis rue d'Illiers
45000 ORLEANS

PAYSAGISTE

BIG BANG

114 Grande rue de la Guillotière
69007 LYON

BUREAU D'ETUDE TCE

CETAB

61 rue du professeur Lannelongue Bât D
33000 BORDEAUX

BUREAU D'ETUDE RESTAURATION

BETR

16 bis avenue de la République
69200 VENISSIEUX

OPC

PILOTYS

6 rue de la Picornière
45380 CHAINGY

BUREAU D'ETUDE ACOUSTIQUE

VIA SONORA

17 rue Forment
75011 PARIS

Indice	Date	Modification

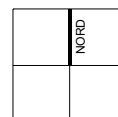
Projet

22-023

Reference projet

CHA-APS-001-A

Orientation



Echelle

1:###

Format

A0

Altimétrie

± 0,00BAT = 121,50 NGF

Date

22/05/2023

Notice acoustique

045XXX	APD	VIA	BEA	DOC	TZ		A	1301
PROJET	PHASE	EMETTEUR	LOT	TYPE	BATIMENT	NIVEAU	INDICE	N° DOC

NOTA :

Les côtes, altitudes et tous les éléments complémentaires portés sur les plans n'ont qu'une valeur indicative. Les plans n'ont de valeur que de principe et en aucun cas de plans d'exécution.



maître d'ouvrage
RÉGION CENTRE VAL DE LOIRE
9 rue Saint-Pierre Lentin 45041 ORLEANS

architecte mandataire
MOON SAFARI
4 Pl. Jean Moulin 33000 BORDEAUX

LYCÉE DE DEMAIN
Construction d'un lycée à Châteauneuf-sur-Loire
Avenue du Gatinais 45110 Châteauneuf-sur-Loire

A.P.D.

NOTICE ACOUSTIQUE

22 05 2023

via sonora | études acoustiques | 17 rue froment f-75011 paris
33 (0) 1 43 70 82 50 viasonora@viasonora.fr www.viasonora.com

via sonora, eurl au capital de 7622 euros
Code APE 7112B SIRET 351 272 810 00067 RCS Paris B 351 272 810 [1989B09978]
Membre du GIAC [Groupement de l'Ingénierie Acoustique, Chambre des Ingénieurs Conseils de France]

LIMINAIRE **3**

1 - OBJECTIFS DE CONFORT ACOUSTIQUE **4**

1.1 - Isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur	4
1.2 - Isolement acoustique intérieur aérien et solidien	9
1.3 - Sonorité interne	10
1.4 - Niveau sonore engendré par les équipements techniques	11

2 - PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES **12**

2.1 - Gros-œuvre	12
2.2 - Cloisons et doublages	14
2.3 - Menuiseries intérieures	15
2.4 - Revêtements de sol	16
2.5 - Menuiseries extérieures	17
2.6 - Traitements absorbants	19
2.7 - Lots techniques	20

LIMINAIRE

Du point de vue réglementaire, le projet de construction du lycée de demain à Châteauneuf-sur-Loire (45) est régi par les textes suivants :

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement

Cet arrêté définit les obligations réglementaires en termes de critères acoustiques normalisés dans les locaux voués à l'enseignement : locaux scolaires du présent projet, compris Gymnase et Restauration.

NOTA : les locaux de l'Internat ne relevant d'aucune réglementation acoustique, ils seront étudiés à l'aune des recommandations du CNB (Centre National du Bruit).

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation

Cet arrêté définit les obligations réglementaires en termes de critères acoustiques normalisés dans les locaux voués à l'habitat : logements de fonction du présent projet.

- Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

Ce décret fixe, chez les riverains proches du projet, les émergences sonores maximales admissibles des bruits générés par les rejets sonores des équipements techniques et l'utilisation des locaux.

Par ailleurs, il sera considéré dans nos études les demandes spécifiques du programme environnemental (Contrat de Construction Durable).

La présente Notice Acoustique A.P.D. expose nos prescriptions techniques pour atteindre les objectifs acoustiques. Elles visent à doter l'ensemble des locaux des cinq qualités intrinsèques de confort acoustique :

- isolement acoustique suffisant vis à vis des bruits extérieurs ;
- isolement acoustique suffisant vis à vis des bruits intérieurs aériens, entre entités programmatiques et entre locaux ;
- isolement acoustique suffisant vis à vis des bruits d'impact intérieurs, entre entités programmatiques et entre locaux ;
- durées de réverbération en accord les critères d'intelligibilité recherchés ;
- niveaux de bruit d'équipement qui n'interfèrent pas avec les activités.

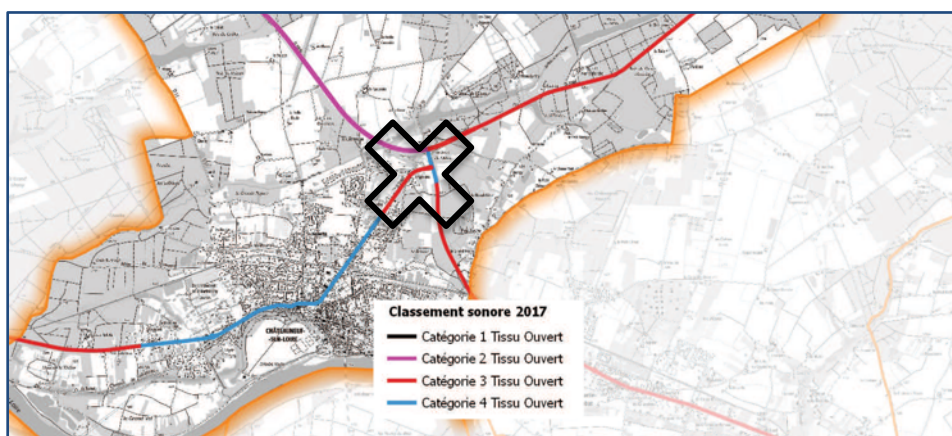
1 - OBJECTIFS DE CONFORT ACOUSTIQUE

1.1 - Isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur

En référence à l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement et à l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation, nous avons consulté, afin de définir les objectifs réglementaires d'isolement acoustique vis-à-vis des bruits en provenance de l'espace extérieur, l'Arrêté préfectoral du 2 mars 2017 établissant le classement sonore des infrastructures de transports terrestres dans le département du Loiret, et modifiant l'Arrêté du 24 avril 2009.

Selon ce document réglementaire, la parcelle de l'opération est située à proximité de 3 voies routières soumises à classement sonore préfectoral :

- la RD 2060, au Nord, classée en catégorie 2, en tissu de type ouvert, avec une largeur d'affectation du bruit de 250 m ; compte-tenu de sa largeur d'affectation, cette voie est trop éloignée de notre projet pour impacter l'isolement acoustique extérieur ;
- la RD 2460 - Avenue du Gâtinais, à l'Ouest, classée en catégorie 3, en tissu de type ouvert, avec une largeur d'affectation du bruit de 100 m ; compte-tenu de sa largeur d'affectation, cette voie est trop éloignée de notre projet pour impacter l'isolement acoustique extérieur ;
- la RD 952, à l'Est, classée en catégories 4 et 3, en tissu de type ouvert, avec une largeur d'affectation du bruit de 30 m ou 100 m selon localisation ; cette voie impacte directement le projet, mais compte-tenu de la distance à la voie (de l'ordre de 80 m), son impact est négligeable sur l'isolement acoustique extérieur, hormis sur la façade Est du Gymnase, légèrement en débord.



Extrait de la carte de classement sonore préfectoral (source DDT45)

En conséquence, l'objectif réglementaire minimum $D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ sera adopté pour tous les locaux du projet, quel que soit sa localisation et son affectation, avec l'exception de $D_{nT,A,tr} \geq 31 \text{ dB}$ pour le Gymnase.

En considérant les demandes du Contrat de Construction Durable, ces objectifs réglementaires seront majorés de + 2 dB pour le Gymnase et de + 3 dB pour l'ensemble des autres locaux, soit un objectif global pour l'ensemble du projet porté à $D_{nT,A,tr} \geq 33 \text{ dB}$.

1.2 - Isolement acoustique intérieur aérien et solidien

Pour les locaux scolaires du présent projet, compris Gymnase et Restauration, le tableau ci-après présente les objectifs réglementaires d'isolement aérien $D_{nT,A}$ (dB), en référence à l'Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement :

Local d'émission	Local d'enseignement	Local d'activités pratiques	Administration	Local médical	Infirmierie	Atelier peu bruyant	Cuisine	Local de rassemblement fermé	Salle des réunions	Sanitaires	Cage d'escalier	Circulation horizontale	Vestiaire fermé	Salle de musique	Salle polyvalente	Salle de sports	Salle de restauration	Atelier bruyant
Local de réception																		
Local d'enseignement Local d'activités pratiques Administration CDI Salle de réunions Salle des professeurs Atelier peu bruyant	43 ⁽¹⁾			50							43	30		53			53	55
Local médical Infirmierie	43 ⁽¹⁾			50							43	40		53			53	55
Salle polyvalente	40			50							43	30		50			50	50
Salle de restauration	40			50 ⁽²⁾							43	30		50			-	55

(1) Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication.

(2) A l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

Pour les locaux de l'Internat, ne relevant d'aucune réglementation acoustique, nous nous référons aux recommandations du CNB (Centre National du Bruit) :

- Isolement entre logements (chambres) : $D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$
- Isolement entre logements et locaux collectifs : $D_{nT,A} \geq 50 \text{ dB}$

Pour les logements de fonction, en référence à l'Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation :

- Isolement entre logements (séjour, chambres) : $D_{nT,A} \geq 53 \text{ dB}$

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ transmis dans les salles d'enseignement (au sens de la réglementation) doit être $L'_{nT,w} \leq 60 \text{ dB}$.

1.3 - Sonorité interne

Pour caractériser la sonorité interne propre à chacun des locaux, indépendamment des mitoyennetés, il convient de considérer la durée de réverbération TR60 : c'est le temps que met un son à décroître dans un local fermé, après qu'il ait été instantanément interrompu.

Pour chaque local, la réglementation fixe une valeur moyenne (Tr dans les médiums).

Nous considérons ci-dessous ces exigences :

- **Salles d'enseignement et bureaux : $0,4 \leq TR60 \leq 0,8$ s**
- **Salle de sport : $TR60 \leq 0,9$ s**
- **Salle de restauration : $TR60 \leq 1,2$ s**
- **Salles polyvalentes : $0,6 \leq TR60 \leq 1,2$ s**

Pour les circulations, l'exigence de sonorité interne s'exprime en termes d'aire d'absorption équivalente, notée A (il s'agit de la pondération surfacique des traitements absorbants) :

- **Circulations de l'école : $A \geq 1/2 \times S_{sol}$**

1.4 - Niveau sonore engendré par les équipements techniques

La qualité de bruit de fond dû aux installations techniques de traitement d'air est fondamentale. Il s'agit du niveau sonore induit par les différents équipements techniques du bâtiment. Dans le cas présent, il s'agit au minimum des équipements suivants :

- Ventilation, climatisation
- Ascenseurs y/c machineries
- Groupes électrogènes, TGBT, etc.
- Sanitaires et écoulement d'eau
- Luminaires et appareillages électriques

Le bruit de fond est donné sous forme du critère normalisé L_{nAT} exprimé en dB(A), avec les niveaux admissibles suivants :

- Logements (pièces principales) : $L_{nAT} \leq 30$ dB(A)
- Locaux d'enseignement : $L_{nAT} \leq 38$ dB(A) si fonctionnement continu
- Locaux d'enseignement : $L_{nAT} \leq 43$ dB(A) si fonctionnement intermittent
- Halls, circulations, sanitaires : $L_{nAT} \leq 40$ dB(A)

Toutes les limitations précitées s'appliquent à l'ensemble des sources sonores en fonctionnement simultané.

En outre, les installations techniques devront être pourvues de dispositifs de contrôle ou réduction des bruits et vibrations de façon à limiter les émissions rayonnées dans l'environnement (au niveau des riverains comme au niveau des locaux ou aires extérieures du projet), dans le cadre du respect des émergences maximales admissibles réglementaires fixées par l'Arrêté du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Il reviendra aux Entreprises titulaires des lots concernés par les installations susceptibles de générer des nuisances sonores de s'assurer du respect de ces objectifs (cf. recommandations ci-après).

2 - PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

2.1 - Gros-œuvre

Les objectifs acoustiques tels que rappelés ci-avant nécessitent les ouvrages suivants, dont la nature, et les épaisseurs minimum associées, correspondent des indices d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C$ ou $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ en dB qu'il conviendra de respecter impérativement, pour les planchers ou refends nus.

D'éventuels doublages thermiques, acoustiques ou thermo-acoustiques viennent renforcer - ou ne pas dégrader - ces performances minimales intrinsèques des planchers et refends nus.

- planchers béton dans l'ensemble des bâtiments :

dalle béton plein 20 cm minimum ($R_A = R_w + C \geq 60$ dB)

- planchers connectés bois-béton dans la rue intérieure de circulation du lycée : plancher bois et chape béton ($R_A = R_w + C \geq 50$ dB)

- voiles béton dans l'ensemble des bâtiments, compris locaux techniques, refends entre logements de fonction... :

voiles et refends : voiles en béton plein de 20 cm minimum ($R_A = R_w + C \geq 59$ dB)

- murs en maçonnerie, selon localisation :

parpaings pleins enduits de 20 cm minimum ($R_A = R_w + C \geq 57$ dB)

NOTA toutes les cloisons rayonnantes (type briques creuses, carreaux de plâtre etc) sont proscrits dès lors qu'ils concernent des locaux scolaires soumis à des objectifs d'isolation acoustique.

2.2 - Cloisons et doublages

Les objectifs acoustiques tels que précédemment rappelés nécessitent les ouvrages suivants, qui viennent éventuellement compléter les ouvrages de gros-œuvre décrits ci-avant (lorsqu'il s'agit de doublages de type "contre-cloison isolante"). La stricte équivalence en termes d'indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C$ (en dB) ou d'amélioration ΔR_A (en dB) de l'indice d'affaiblissement acoustique devra impérativement être respectée. Les produits mentionnés sont des ouvrages "thermo-acoustiques" ou "acoustiques" et ne sauraient être remplacés par des ouvrages uniquement "thermiques", lesquels sont susceptibles de dégrader les performances acoustiques des supports sur lesquels ils s'appuient.

Ces cloisons ou doublages "thermo-acoustiques" ou "acoustiques" devront être exécutés selon les règles de l'art et de l'art et DTU en vigueur, de telle sorte que leurs performances acoustiques soient conformes à nos exigences.

D'une manière générale, les doublages thermique ou thermo-acoustique et les gaines techniques doivent venir en butée des cloisons acoustiques. Ainsi, pour les gaines techniques des salles de bain communes, la paroi de la gaine technique ne doit pas être filante devant le séparatif de salle de bain. Le parement extérieur de la gaine technique doit venir en butée sur la cloison séparative.

Les principaux ouvrages suivants seront sélectionnés pour leur propriétés acoustiques (affaiblissement acoustique et absence de rayonnement) :

- façades ossature bois (FOB) avec remplissage isolation thermo-acoustique et contre-cloison de doublage thermo-acoustique remplissage laine minérale sur ossature métallique + plaques de plâtre (1xBA13) ;
- cloisons sèches entre locaux scolaires séparés par une porte de communication, sur circulations, entre locaux administratifs et sur circulations dans l'internat, dans le CDI (boxes), ainsi que sur gaines techniques toutes localisations : cloisons sèches sur ossatures simples, avec plaques de plâtre et laine minérale, type *Placoplâtre Placostil 98/48* ou tout autre équivalent d'indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq 47$ dB (épaisseur totale 98 mm ; parements doubles de chaque côté : 2xBA13 ; ossatures simples ; remplissage en panneaux semi-rigides de laine minérale type *Isover PB38* ou similaire) ;

- cloisons sèches entre locaux scolaires non séparés par une porte de communication : cloisons sèches sur ossatures simples, avec plaques de plâtre et laine minérale, type *Placoplâtre Placostil 98/48 Duotech 25* ou tout autre équivalent d'indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq 54$ dB (épaisseur totale 98 mm ; parement double de chaque côté : 1xDuotech 25 par parement ; ossatures simples ; remplissage en panneaux semi-rigides de laine minérale type *Isover PB38* ou similaire) ;
- cloisons sèches entre chambres dans l'internat : cloisons sèches sur ossatures simples, avec plaques de plâtre et laine minérale, type *Placoplâtre Placostil 120/70* ou tout autre équivalent d'indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq 50$ dB (épaisseur totale 120 mm ; parements doubles de chaque côté : 2xBA13 ; ossatures simples ; remplissage en panneaux semi-rigides de laine minérale type *Isover PB38* ou similaire) ;
- pour s'affranchir des transmissions acoustiques latérales, selon études STR et CVC, PH CF R+2 sur combles techniques réalisé en plaques de plâtre 2xBA15 avec matelas de laine minérale (100 mm environ, à valider selon études thermiques) ;
- tous les doublages thermiques seront de type thermo-acoustiques : complexe thermo-acoustique en pose collée, de type *Isover Calibel 10+80* (ép. 90 mm) minimum composé de 80 mm de laine minérale et d'une plaque de BA10 contrecollée (ou techniquement équivalent d'amélioration $\Delta R_A \geq 5$ dB).

2.3 - Menuiseries intérieures

Les performances acoustiques des menuiseries intérieures seront *a minima* les suivantes, y compris éléments menuisés vitrés, en termes d'indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C$ (en dB) :

Menuiserie intérieure porte pleine isophonique, 40 mm d'épaisseur, dotée d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq 44$ dB

Localisation :

- *portes des locaux techniques abritant des équipements bruyants*
- *portes des salles polyvalentes*

Menuiseries intérieures portes pleines isophoniques, 40 mm d'épaisseur, dotées d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq 40$ dB

Localisation :

- *toutes portes palières des chambres et des locaux communs de l'internat*
- *toutes portes de communication entre locaux d'enseignement*
- *toutes portes de distribution des locaux d'enseignement*
- *toutes portes de distribution des locaux administratifs*
- *toutes portes de distribution des locaux sportifs*
- *toutes portes de distribution des salles de restauration fermées*
- *menuiseries intérieures CDI*
- *NOTA BENE : en cas d'éléments menuisés vitrés, la même performance sera requise, ce qui correspond par exemple à du remplissage type 88.2A*

Menuiseries intérieures portes pleines isophoniques, 40 mm d'épaisseur, dotés d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq 32$ dB

Localisation :

- *accès aux zones sanitaires, aux dégagements ou cages d'escaliers*

Trappes de visite des gaines techniques, dotés d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq 40$ dB

Localisation :

- *trappes de visites toutes localisations*

2.4 - Revêtements de sol

Dans le cas général du lycée et de l'internat, les performances acoustiques des revêtements de sol seront *a minima* les suivantes, hors rue intérieure, ateliers spécifiques à RDC et salles polyvalentes :

- revêtement de sol souple doté d'un indice de réduction des bruits d'impacts $\Delta L_w \geq 19$ dB, de type *Forbo Sarlino Marmoleum dB*, ou équivalent ;
- revêtement de sol dur sur résilient spécifique doté d'un indice de réduction des bruits d'impacts $\Delta L_w \geq 19$ dB, pouvant être de type *Cermiphone PLK+* ou équivalent ;

Cas particulier des locaux sportifs du gymnase :

- sol sportif type *Gerflor gamme Taraflex*, ou tout autre équivalent d'indice de réduction des bruits d'impact $\Delta L_w \geq 21$ dB et de classe A pour la sonorité à la marche ;

Cas particulier de la terrasse extérieure du restaurant (détails de mise en œuvre à définir) :

- platelage bois sur résilient de désolidarisation de type *Phaltex* 10 mm ;
- platelage bois dans le Forum : à définir.

2.5 - Menuiseries extérieures

Les performances acoustiques des menuiseries extérieures seront *a minima* les suivantes, en termes d'indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C$ (en dB) - selon plans de repérage Architecte et nomenclature.

Toutes localisations :

Ensembles "menuiseries+vitrages" dotés d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_{A,tr} = R_w + C_{tr} \geq 34$ dB, pouvant être de type SGG 6(12)10.

Le cas échéant : CVR et/ou entrées d'air dotés d'un isolement acoustique pondéré $D_{ne,w (Ctr)} = D_{ne,w} + C_{tr} \geq 39$ dB.

2.6 - Traitements absorbants

En concertation avec l'Architecte, les traitements absorbants suivants viennent s'adjoindre aux traitements isolants tels que décrits précédemment, avec les indices d'absorption acoustique α_w dédiés, cf. plans de repérage Architectes :

Salle polyvalente Amphithéâtre : type *Knauf Organic Mineral 50* (25+25) - $\alpha_w \geq 0,90$ - en plafond général sous retombées de poutres, en panneaux muraux en fond de salle (au-dessus du niveau haut gradin), en fond de salle côté orateur (partie haute) et sur les parois latérales disponibles dans l'emprise du gradin (à partir de 1 m de hauteur) ;

Salle polyvalente Salle d'étude et Maison des Lycéens : type *Ecophon Master Solo* - $\alpha_w \geq 0,90$ - en plafond général (recouvrement de l'ordre de 80% de la surface disponible) ;

Salles de cours et ateliers, bureaux, circulations, locaux communs de l'internant, locaux office de la restauration, locaux annexes : dalles minérales suspendues *Ecophon Focus Ds* - $\alpha_w \geq 0,85$ - sur 80% des surfaces disponibles ; gammes lessivables type *Ecophon Hygiène* si nécessaire ;

Rue intérieure : dalles minérales suspendues *Ecophon Focus Ds* - $\alpha_w \geq 0,85$ - en sous-face des coursives + parement mural bois rainuré devant un absorbant en laine minérale revêtue d'un voile transsonore de type *Laudescher Linea* ou équivalent - $\alpha_w \geq 0,85$ - sur paroi ouest et parois du Forum ; toutes surfaces disponibles selon aménagement mobilier ;

Gymnase - Salle multisports : sous-face intérieure de complexe de toiture bac acier double peau, type *Arval Haironville* ou similaire, rendue absorbante par l'utilisation d'un bac perforé, de type *Harcierba P*, et dont le procédé global (isolation thermo-acoustique 200 mm environ entre les deux peaux) permet de présenter un indice d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,85$; complément muraux type *Knauf Organic Mineral 50* (25+25) - $\alpha_w \geq 0,90$ - sur deux parois latérales disponibles (à partir de 2 m de hauteur) ;

Gymnase - Salle polyvalente et salle de musculation : type *Knauf Organic Mineral 50* (25+25) - $\alpha_w \geq 0,90$ - en plafond général sous retombées de poutres, et compléments muraux sur deux parois latérales disponibles (à partir de 2 m de hauteur).

Restauration : salles à manger : sous-face intérieure de complexe de toiture bac acier double peau, type *Arval Haironville* ou similaire, rendue absorbante par l'utilisation d'un bac perforé, de type *Harcierba P*, et dont le procédé global (isolation thermo-acoustique 200 mm environ entre les deux peaux) permet de présenter un indice d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0,85$; complément muraux type panneaux bois ajourés *Laudescher Linea* ou *LignoTrend*, de 1 m à 3 m de hauteur environ, dans la trame entre les parties à claire-voie; et également dans la salle à manger professeurs (paroi du fond) ; compléments en îlots absorbants suspendus (servant également à cacher les réseaux CVC), type *Rockfon Eclipse*, sur un recouvrement d'environ 1/3 et avec une répartition uniforme dans l'espace, au-dessus des zone de repas, et dans les circulations menant aux terrasses.

2.7 - Lots techniques

Les entreprises en charge des lots techniques comportant des équipements bruyants (chauffage, ventilation, plomberie-sanitaire, etc.) devront se donner les moyens de respecter le programme acoustique, ainsi que la réglementation relative aux bruits de voisinage.

Pour cela, elles devront si besoin inclure dans leur offre la prestation d'un acousticien spécialisé, lequel se chargera :

- de prendre toutes les dispositions nécessaires au respect des émergences réglementaires ;
- de les conseiller lors de la sélection des équipements, en les orientant vers les moins bruyants et les moins susceptibles de générer des vibrations ;
- de calculer et de prescrire les massifs anti-vibratiles, les plots anti-vibratiles, les suspensions anti-vibratiles ;
- de calculer et de prescrire les silencieux (en amont et en aval des CTA et des UTA, à la traversée des parois isolantes, etc.), les gaines acoustiques, les grilles acoustiques ;
- de veiller à la bonne exécution de ses prescriptions lors du chantier ;
- de faire en fin de chantier des mesures acoustiques, dans les locaux et dans l'environnement, montrant que le programme acoustique et la réglementation "Bruits de voisinage" ont été respectés.

On ne trouvera donc ci-après que des recommandations générales.

NOTA BENE sur les déperditions acoustiques

Compte-tenu des exigences acoustiques du projet en terme d'isolement acoustique, et des prescriptions qui en découlent en termes de performances requises d'affaiblissement acoustique, une attention particulière sera portée notamment sur les principes suivants (cf. Lots techniques - mission d'EXE à la charge des Entreprises concernées) :

Traversées des parois isolantes par les réseaux de traitement d'air

Pour limiter les pertes d'isolement dues à ces traversées, qu'elles soient horizontales ou verticales, elles seront assurées via des silencieux cylindriques à enveloppe isolante et revêtement interne absorbant de type SC VMC France Air de 600 mm de longueur, complétés par de la gaine type Phoniflex 25 France Air pour les raccordements aux réseaux.

Rupteurs

Les rupteurs disposés en ouvrages structurels entre locaux visés par un objectif d'isolement acoustique aérien $D_{nT,A} \geq 30$ dB devront justifier d'un $D_{n,e,w} + C \geq 58$ dB, de type *Scöck Rutherford* ou équivalent.

Trappes

De manière générale, les trappes disposées dans les diverses trémies ou plafonds devront présenter une performance acoustique équivalente à l'élément dans lequel elles sont insérées (cloison, paroi, faux-plafond, etc.), avec un système de fermeture assurant leur étanchéité par compression d'un double joint acoustique en périphérie.

Encoffrement des gaines verticales

Pour éviter une interphonie entre locaux adjacents via les gaines, les parements extérieurs des encoffrements des gaines verticales seront constitués en cloisons sèches à base de plaques de plâtre sur ossature et remplissage en laine minérale en panneaux semi-rigides (par exemple Isover Monospace) sur la face intérieure du parement ainsi constitué.

Désenfumage

Les conduits de désenfumage, s'ils sont prévus en PROMAT, justifieront d'un $R_A = R_w + C \geq 36$ dB. Les ouvrants de désenfumage seront dotés d'un $R_{A,tr} \geq 36$ dB, de type Phoni Inside de chez BLUETEK ou équivalent.

Protection du voisinage

Les CTA seront équipées de silencieux à la prise d'air neuf et au rejet d'air dans l'environnement, afin que la réglementation « bruit de voisinage » soit respectée. Le cas échéant, l'installation d'aéro-réfrigérants en terrasse n'est réalisable que si l'on fait le choix d'équipements très silencieux, éloignés des points sensibles, et protégés par des parois verticales isolantes et absorbantes d'une hauteur très supérieure à celle des équipements.

Locaux techniques

Le plafond et les parois verticales de tous les locaux techniques abritant des équipements de ventilation bruyants seront traités avec un traitement absorbant du type *Knauf Organic Mineral 50* ou équivalent. L'accès à tous les locaux techniques abritant des équipements de ventilation bruyants se fera par des sas, traités comme il est indiqué ci-dessus pour les locaux eux-mêmes. L'accès se fera par des portes intérieures portes pleines isophoniques, de 40 mm d'épaisseur, dotées d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_A = R_w + C \geq 40$ dB. Les trappes de visite permettant un accès direct aux locaux techniques, et qui seraient incluses dans une paroi verticale ou horizontale séparant le local technique d'un local sensible, ou de l'extérieur, devront avoir un indice d'affaiblissement acoustique R_A égal à celui de la paroi dans laquelle elles s'inscrivent, et un système de fermeture assurant leur étanchéité par compression d'un double joint acoustique en périphérie.

Équipements bruyants et vibrants

Pour tous les équipements bruyants et vibrants, les grilles d'admission et de rejet d'air seront sélectionnées pour que le niveau de pression acoustique engendré à l'extérieur par les équipements (y compris le bruit régénéré par les grilles) et mesuré à 2m des grilles ne dépasse pas les valeurs d'émergence réglementaires.

Pour éviter les phénomènes de transmission solidienne aux structures, les équipements bruyants et vibrants (tels que centrales de traitement d'air, condenseurs et compresseurs, caissons de ventilation) reposeront sur des massifs anti-vibratiles comprenant pré-massif de propreté, $e=5\text{cm}$ (sauf pour les ascenseurs), plots anti-vibratiles, calculés et fournis par les responsables des équipements concernés et massif préfabriqué de béton armé, épaisseur à définir par les responsables des équipements concernés.

Lot Chauffage, Ventilation, Conditionnement d'air

Silencieux

Les silencieux seront installés aussi près que possible des caissons, et si possible dans les caissons eux-mêmes. Si cela n'est pas possible, la partie de gaine entre caisson et silencieux sera très bien isolée (habillage en fibres minérales + plaques de BA13, nombre de plaques à déterminer par l'entreprise responsable du lot).

Les silencieux eux-mêmes, s'ils sont implantés dans les locaux bruyants, seront très bien isolés (habillage en fibres minérales + plaques de BA13, nombre de plaques à déterminer par l'entreprise responsable du lot).

Il est rappelé que des silencieux efficaces sont nécessairement encombrants, et que cet encombrement est aggravé par la place occupée par les pièces de raccordement (d'une façon générale, prévoir un encombrement total minimum de 4m). Les locaux techniques devront donc être très généreusement dimensionnés.

Réseaux de ventilation

Les gaines seront réalisées en tôle 10/10 minimum (16/10 sur les 10 premiers mètres de raccordement sur les équipements), revêtues sur leurs faces intérieures d'un absorbant de 25mm d'épaisseur minimum, ou similaire, et revêtues sur leurs faces extérieures d'un isolant antivibratile.

Il sera prévu des manchettes anti-vibratiles au raccordement des équipements avec les pièces de guidage des flux d'air vers les silencieux, ou vers les gaines, ainsi que l'utilisation de bouches ou de grilles possédant un indice Dn10 en rapport avec le nombre de bouches et l'isolement à satisfaire (notamment dans le cas de VCM commune à deux logements), ou la mise en place de pièges à son en amont des bouches.

Les supports de gaines seront désolidarisés des structures par interposition de matériau résilient, les gaines seront désolidarisées de leurs supports par l'utilisation de colliers anti-vibratiles et seront fixées de préférence sur les parois lourdes. La désolidarisation des gaines à la traversée des parois sera assurée par interposition de matériau résilient. L'interphonie entre locaux, due au faible isolement des parois de gaine et aux points faibles constitués par les bouches de ventilation, devra être maîtrisée par l'entreprise ayant la charge du lot, notamment la mise en place de silencieux d'interphonie lors de traversée de séparatifs isolants par des gaines de ventilation (silencieux cylindriques à enveloppe isolante et revêtement interne absorbant, de type FRANCE AIR SC VMC, 600 mm de longueur de part et d'autre du séparatif traversé).

Les vitesses d'air seront limitées à \leq à 6m/s dans les gaines principales de soufflage et de reprise et à \leq à 3m/s dans les réseaux secondaires.

Les dérivations depuis les antennes collectives situées dans les circulations seront effectuées avec des gaines isolantes comportant un habillage intérieur absorbant. Elles comporteront deux coudes entre la sortie de l'antenne collective et l'entrée dans les salles. Les coudes successifs seront espacés d'au moins 50cm. Un atténuateur ("silencieux cylindrique") sera placé à cheval sur la paroi traversée ; il sera dimensionné, en fonction du diamètre de la gaine, de manière à ce que l'isolement apporté par cette paroi ne soit pas dégradé.

Lot plomberie-sanitaire

Les vitesses d'écoulement eau froide, eau chaude seront limitées à $\leq 2\text{m/s}$ en local ou galerie technique et à $\leq 1\text{m/s}$ en distribution intérieure
Le diamètre des canalisations sera déterminé en fonction des contraintes de vitesse fixées ci-dessus.

Plutôt que d'utiliser des raccords en « T » et à 90° , qui provoquent des bruits d'écoulement, les canalisations seront cintrées sur les plus grands rayons possibles.

D'une façon générale, il n'y aura pas de descente d'eau pluviale ni de chute EV qui traverse des locaux.

S'il devait néanmoins y en avoir, elles seront coffrées avec un complexe du type « plaques de plâtre sur ossature avec laine minérale », constitué de 2 plaques de plâtre BA13 et 100mm de laine minérale. Les canalisations seront isolantes, du type Friatec Friaphon à double enveloppe.

Les traversées de séparatifs se feront dans des fourreaux en matériau résilient, pour éviter tout contact entre les canalisations et les structures.

La fixation des canalisations se fera de préférence sur des parois lourdes.

Des colliers avec bagues de désolidarisation seront utilisés pour la fixation des canalisations aux parois.

Les équipements sanitaires seront désolidarisés de leurs appuis sur la structure du bâtiment par des plots, joints ou bandes néoprène selon les équipements.

Les équipements de branchement d'eau froide, et en particulier les dispositifs de comptage et de détente, seront fixés de préférence sur des parois lourdes.

Des colliers avec bagues de désolidarisation seront utilisés pour la fixation aux parois.

Les caractéristiques minimales requises pour la robinetterie sont les suivantes :

Groupe A2: $25\text{ dB(A)} \leq D_s \leq 30\text{ dB(A)}$.

Lot électricité

Les équipements vibrant de manière continue (onduleur) ou par intermittence (contacteurs) seront fixés sur des séparatifs lourds (≥ 460 kg/m²) et par l'intermédiaire de fixations anti-vibratiles.

Les boîtiers électriques posés de part et d'autre d'un séparatif ne devront jamais être disposés en vis à vis. Ils devront être éloignés de au moins 20 cm dans une paroi lourde (voile de béton) et de au moins 40 cm dans une paroi de type "plaques de plâtre sur ossature", et en tout état de cause de manière à ce qu'un montant d'ossature - simple ou double - soit interposé entre eux.

Nota Bene: lorsque les parois ont un indice d'affaiblissement $RA \geq 58$ dB, les précautions ci-dessus ne sont pas toujours suffisantes. Il convient alors de placer les boîtiers dans des coques acoustiques protectrices de type Tenmat Firefly ou équivalent.

Les câbles - souples ou rigides - traversant une paroi devront passer dans des percements adaptés "au plus juste", avec suffisamment de "jeu" pour que ces câbles ne créent pas de liaison entre des parements par ailleurs structurellement indépendants et une étanchéité soignée (joint silicone "à la pompe") au niveau de la traversée des parements.

Lot ascenseur

Les niveaux de bruit générés par les ascenseurs devront être ≤ 30 dB(A) dans tous les locaux occupés, et être aussi sous la courbe d'égale sensation sonore NR20. On choisira les équipements les moins susceptibles d'émettre des vibrations, et l'on prévoira des dispositifs anti-vibratiles pour les moteurs, les treuils, les poulies et les armoires électriques.
